

19. 5. 2004

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

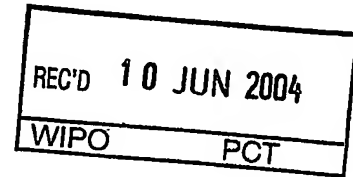
別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日  
Date of Application: 2 0 0 3 年 5 月 1 9 日

出 願 番 号  
Application Number: 特 願 2 0 0 3 - 1 3 9 7 7 0  
[ST. 10/C]: [ J P 2 0 0 3 - 1 3 9 7 7 0 ]

出 願 人  
Applicant(s): 松下電器産業株式会社

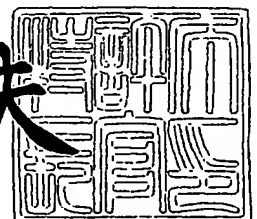


PRIORITY DOCUMENT  
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH  
RULE 17.1(a) OR (b)

2 0 0 4 年 3 月 2 日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今 井 康 夫



BEST AVAILABLE COPY

【書類名】 特許願

【整理番号】 2033750025

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 F04C 29/00

【発明者】

    【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内

    【氏名】 長谷川 寛

【発明者】

    【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内

    【氏名】 岡市 敦雄

【発明者】

    【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内

    【氏名】 西脇 文俊

【特許出願人】

    【識別番号】 000005821

    【氏名又は名称】 松下電器産業株式会社

【代理人】

    【識別番号】 100087745

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 清水 善廣

【選任した代理人】

    【識別番号】 100098545

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 阿部 伸一

【選任した代理人】

【識別番号】 100106611

【弁理士】

【氏名又は名称】 辻田 幸史

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 070140

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 圧縮機

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 密閉容器と、前記密閉容器内の下部に設けた圧縮機構部と、前記密閉容器内の上部に設けた固定子と回転子から構成された回転電動機部と、前記固定子の上下端側に設けたコイルエンドと、前記密閉容器の上端側に設けた吐出管と、前記密閉容器内の下部に設けた油溜りとを備え、前記圧縮機構部で圧縮した作動流体を、前記回転電動機部と前記密閉容器との隙間から前記密閉容器の上部空間に導き、前記吐出管から前記密閉容器外に吐出する構成とした圧縮機において、

前記吐出管の密閉容器内開口端を、前記上端側コイルエンドの内側に位置させたことを特徴とする圧縮機。

【請求項 2】 前記吐出管は、前記密閉容器の内部において曲部を有する構成としたことを特徴とする請求項 1 に記載の圧縮機。

【請求項 3】 前記吐出管を前記密閉容器の側面部に設けたことを特徴とする請求項 2 に記載の圧縮機。

【請求項 4】 前記密閉容器内開口端を、前記回転子の回転方向の下流側向きに開口させたことを特徴とする請求項 1 に記載の圧縮機。

【請求項 5】 前記密閉容器内開口端を、前記回転子の回転中心軸の近傍に位置させたことを特徴とする請求項 1 に記載の圧縮機。

【請求項 6】 前記吐出管の前記密閉容器内開口端側の内径を拡大したことを特徴とする請求項 1 に記載の圧縮機。

【請求項 7】 前記密閉容器の上部をドーム型の形状としたことを特徴とする請求項 1 から請求項 6 のいずれかに記載の圧縮機。

【請求項 8】 前記密閉容器内の前記作動流体を超臨界状態で運転することを特徴とする請求項 1 から請求項 6 のいずれかに記載の圧縮機。

【請求項 9】 前記作動流体として二酸化炭素を用いたことを特徴とする請求項 1 から請求項 6 のいずれかに記載の圧縮機。

【発明の詳細な説明】

## 【0001】

## 【発明の属する技術分野】

本発明は、冷凍冷蔵庫や空調機等に用いられる密閉型回転圧縮機に関し、特に油吐出防止に係る油分離構造に関する。

## 【0002】

## 【従来の技術】

密閉型回転圧縮機は、そのコンパクト性や構造が簡単なことから、冷凍冷蔵庫や空調機等に多く用いられている。ロータリ圧縮機やスクロール圧縮機等の密閉型回転圧縮機の構成については、非特許文献1に記載されている。以下に、密閉型回転圧縮機の構成を、ロータリ圧縮機（以下、圧縮機）を例に図10および図11を用いて説明する。図10は、従来の圧縮機の縦断面図である。

図に示す圧縮機は、密閉容器1と、偏心部2aを有するシャフト2、シリンダ3、ローラ4、ベーン7、バネ8、上軸受9、下軸受10等から成り密閉容器1の内部の下方に配置された圧縮機構部と、上下端側にそれぞれ設けられたコイルエンド11b、11dを有する固定子11、回転子12等から成り密閉容器1の上方に配置された回転電動機部とから構成される。

そして、固定子11の外周側には、作動流体の流路とするための複数の切欠き11aが設けられている。密閉容器1の上部には、密閉容器1の内部の回転電動機部に通電するための導入端子13と、密閉容器1の内部から作動流体を冷凍サイクルに導く吐出管14が設けられている。この吐出管14は、密閉容器1の内部に貫通しており、その吸入口14aが回転電動機部の固定子11や回転子12と接触しないように、固定子11の上端側のコイルエンド11bよりも上側に位置する。また、密閉容器1の側面には作動流体を冷凍サイクルから圧縮機に導く吸入管15が設けられている。そして、密閉容器1の底部の油溜り16には冷凍機油が貯留される構成となっている。

## 【0003】

上記構成の圧縮機の動作について説明する。圧縮機の回転電動機部に通電し回転子12を回転させると、偏心部2aによりローラ4は偏心回転運動を行い、シリンダ3内に形成された吸入室5と圧縮室（図示せず）の容積が変化する。これ

に伴って作動流体は、吸入管 15 から流路 9a を経て吸入室 5 に吸入され、圧縮室にて圧縮される。圧縮された作動流体は、油溜り 16 から供給され圧縮機構部を潤滑した冷凍機油の霧滴（以下オイルミストと称す）を混合した状態で、吐出孔 9b を経て回転電動機部の下部空間 17 に吐出され、固定子 11 の切欠き 11a や、固定子 11 と回転子 12 の隙間 18 を通過して、回転電動機部の上部空間 19 に流れる。

そして、作動流体は吐出管 14 から吐出されるが、同時に作動流体に混合した冷凍機油も吐出される。そのため圧縮機では、圧縮機の信頼性および冷凍サイクルの高効率化の観点から、油を分離して密閉容器 1 の外部への冷凍機油の吐出を抑えている。

#### 【0004】

この作動流体から冷凍機油の分離を行う構成としては、例えば特許文献 1 に示されているように、回転子 12 の上部に設けた油分離板を用いる方法がある。図 11 に油分離板の周辺の詳細断面図を示す。回転子 12 には永久磁石 20 の挿入孔を閉塞する上側端板 21a および下側端板 21b が具備されるとともに、回転子 12 に上下方向に貫通形成された複数の貫通孔 12a と、貫通孔 12a の出口の上方に配され回転子 12 の上面との間に油分離空間 22 を形成する油分離板 23 とが、固定部材 24 によって回転子 12 に固定されている。

#### 【0005】

このように構成された圧縮機では、圧縮機構部から回転電動機の下部空間 17 に吐出されたオイルミストを含む作動流体の一部は、回転子 12 に設けられた貫通孔 12a を通って油分離空間 22 に流入する。そして、ここで遠心力により油分離板 23 の外周出口から作動流体を放射状に吐出し、固定子 11 のコイルエンド 11b に吹き付けられて作動流体とこれに含まれたオイルミストが分離される。そして、油を分離した作動流体だけが上昇して、密閉容器 1 内の上部に設けられた吐出管 14 から外部へ吐出される。一方、固定子 11 のコイルエンド 11b に付着した冷凍機油は下方へ伝わって落ち、密閉容器 1 の底部に貯留されている油溜り 16 へ戻される。

#### 【0006】

## 【非特許文献 1】

「冷凍空調便覧、新版第 5 版、I I 巻 機器編」、日本冷凍協会、平成 5 年、第 3 0 項～第 4 3 項

## 【特許文献 1】

特開平 8 - 2 8 4 7 6 号公報（第 6 項、図 1 ～図 3）

## 【0 0 0 7】

## 【発明が解決しようとする課題】

従来の圧縮機では、回転電動機部の下部空間 1 7 から上部空間 1 9 への作動流体の流れは、固定子 1 1 の外周側の切欠き 1 1 a や固定子 1 1 と回転子 1 2 の隙間 1 8、あるいは、図 1 1 のように構成される圧縮機の場合は回転子 1 2 の貫通孔 1 2 a を通過していた。このうち、固定子 1 1 と回転子 1 2 の隙間 1 8 は、回転電動機部の効率の観点から通常 0. 5 mm 程度の狭い幅であるため、ここを流れる作動流体の割合は非常に少ない。また、回転子 1 2 の貫通孔 1 2 a についても、回転子 1 2 の積層鉄芯の断面積が減り磁気回路が狭くなると、回転電動機部の効率が低下するため大きく出来ない。従って、固定子 1 1 の切欠き 1 1 a を通過する作動流体の割合が非常に多くなる。

図 1 1 のように構成された従来の圧縮機では、回転子 1 2 に上下方向に貫通形成された複数の貫通孔 1 2 a を通過する作動流体からの油分離しか出来ず、特に流量の多い固定子 1 1 の外周側の切欠き 1 1 a を通過する作動流体からの油分離が課題であった。

また、従来の圧縮機を、二酸化炭素を主成分とした作動流体を用いる冷凍サイクルに適用した場合、圧縮室 6 から吐出される作動流体の圧力が臨界圧力を越えるため、密閉容器 1 の内部の作動流体は超臨界状態となり、作動流体に対する冷凍機油の溶解量が増加し、特に密閉容器 1 の内部での油分離が課題であった。

## 【0 0 0 8】

本発明は、上記問題を解決するためのものであり、回転電動機部の効率を低下させることなく、簡易かつ低コストに油分離効率を高めて、密閉容器の外部に持ち出される冷凍機油の量を低減し、圧縮機の信頼性を向上させ、高効率の冷凍サイクルを得ることを目的としている。

## 【0009】

## 【課題を解決するための手段】

請求項1記載の本発明の圧縮機は、密閉容器と、前記密閉容器内の下部に設けた圧縮機構部と、前記密閉容器内の上部に設けた固定子と回転子から構成された回転電動機部と、前記固定子の上下端側に設けたコイルエンドと、前記密閉容器の上端側に設けた吐出管と、前記密閉容器内の下部に設けた油溜りとを備え、前記圧縮機構部で圧縮した作動流体を、前記回転電動機部と前記密閉容器との隙間から前記密閉容器の上部空間に導き、前記吐出管から前記密閉容器外に吐出する構成とした圧縮機において、前記吐出管の密閉容器内開口端を、前記上端側コイルエンドの内側に位置させたことを特徴とする。

請求項2記載の本発明は、請求項1に記載の圧縮機において、前記吐出管は、前記密閉容器の内部において曲部を有する構成としたことを特徴とする。

請求項3記載の本発明は、請求項2に記載の圧縮機において、前記吐出管を前記密閉容器の側面部に設けたことを特徴とする。

請求項4記載の本発明は、請求項1に記載の圧縮機において、前記密閉容器内開口端を、前記回転子の回転方向の下流側向きに開口させたことを特徴とする。

請求項5記載の本発明は、請求項1に記載の圧縮機において、前記密閉容器内開口端を、前記回転子の回転中心軸の近傍に位置させたことを特徴とする。

請求項6記載の本発明は、請求項1に記載の圧縮機において、前記吐出管の前記密閉容器内開口端側の内径を拡大したことを特徴とする。

請求項7記載の本発明は、請求項1から請求項6のいずれかに記載の圧縮機において、前記密閉容器の上部をドーム型の形状としたことを特徴とする。

請求項8記載の本発明は、請求項1から請求項6のいずれかに記載の圧縮機において、前記密閉容器内の前記作動流体を超臨界状態で運転することを特徴とする。

請求項9記載の本発明は、請求項1から請求項6のいずれかに記載の圧縮機において、前記作動流体として二酸化炭素を用いたことを特徴とする。

## 【0010】

## 【発明の実施の形態】



本発明の第1の実施の形態による圧縮機は、吐出管の密閉容器内開口端を、上端側コイルエンドの内側に位置させたものである。本実施の形態によれば、密閉容器内開口端がコイルエンドの内側にあるために、回転電動機部と密閉容器との隙間から密閉容器の上部空間に導かれた作動流体は、コイルエンドの内側に向かって上向きから下向きの流れとなり、更にコイルエンドの内側に導かれた作動流体は吐出管の開口端に向かって流れる。従ってこのような作動流体の流れ方向の変化の際に、密度の大きい冷凍機油のオイルミストは作動流体よりも回転子の近傍にまで到達する。回転子の近傍に到達した冷凍機油のオイルミストは、回転子の回転による回転流によって遠心分離され、コイルエンドの内周面に付着するため、冷凍機油が作動流体とともに吐出管から密閉容器の外部に持ち出されることを防止することができる。

本発明の第2の実施の形態は、第1の実施の形態による圧縮機において、吐出管が密閉容器の内部において曲部を有する構成としたものである。本実施の形態によれば、吐出管の密閉容器に取り付けられる位置に係らず、密閉容器内開口端をコイルエンドの内側に位置させることができるため、圧縮機的设计自由度を大幅に向上させることができる。

本発明の第3の実施の形態による圧縮機は、第2の実施の形態による圧縮機において、吐出管を密閉容器の側面部に設けたものである。本実施の形態によれば、密閉容器の側面部から貫通する吐出管が、密閉容器の内部において曲部を有するために、密閉容器内開口端をコイルエンドの内側に容易に位置させることができる。従って、変向流れの重力作用と旋回流れの遠心力作用で油分離を行い、冷凍機油が密閉容器の外部に持ち出されることを防止できるとともに、密閉容器の上部が自由に使え、圧縮機的设计自由度を向上させることができる。

本発明の第4の実施の形態は、第1の実施の形態による圧縮機において、密閉容器内開口端を、回転子の回転方向の下流側向きに開口させたものである。本実施の形態によれば、密閉容器内開口端が回転方向の下流側向きに開口しているので、密度の大きい冷凍機油のオイルミストを、吐出管内に吸入されるのを防止し、油分離を更に促進することができる。

本発明の第5の実施の形態は、第1の実施の形態による圧縮機において、密閉

容器内開口端を、回転子の回転中心軸の近傍に位置させたものである。本実施の形態によれば、密閉容器内開口端が回転中心軸の近傍に位置しているために、旋回流れの中央付近の、オイルミストが十分に分離された作動流体を吐出管内に導くことができる。

本発明の第 6 の実施の形態は、第 1 の実施の形態による圧縮機において、吐出管の密閉容器内開口端側の内径を拡大したものである。本実施の形態によれば、内径が拡大されているので、密閉容器内開口端近傍での作動流体の流速が小さくなり、作動流体とともに吸引されるオイルミストの量を減らすことができる。

本発明の第 7 の実施の形態は、第 1 から第 6 の実施の形態による圧縮機において、密閉容器の上端部をドーム型の形状としたものである。本実施の形態によれば、作動流体がドーム型形状の密閉容器内面に沿って外周から中央へスムーズに集まるので、その変向流れの流速低下を防止できる。これによって、重力や遠心力による油分離を一段と促進することができる。

本発明の第 8 の実施の形態は、第 1 から第 6 の実施の形態による圧縮機において、密閉容器内の作動流体を超臨界状態で運転するものである。本実施の形態によれば、圧力の高い超臨界状態であっても油分離を行うことができる。

本発明の第 9 の実施の形態は、第 1 から第 6 の実施の形態による圧縮機において、作動流体として二酸化炭素を用いたものである。本実施の形態によれば、作動流体として二酸化炭素を用いることができる。

## 【0011】

### 【実施例】

以下、本発明のいくつかの実施例について、図面を参照しながら説明する。

#### （実施例 1）

図 1 は、本発明の第 1 の実施例における圧縮機の縦断面図であり、図 2 は、図 1 に示す圧縮機の X—X 矢視の横断面図である。なお、本発明の第 1 の実施例における圧縮機は、前述した従来の圧縮機とほぼ同様な構成であり、同一機能部品については同一の符号を適用する。

本実施例の圧縮機は、密閉容器 1 と、その密閉容器 1 の内部の下方に配置された圧縮機構部と、その上方に配置された回転電動機部とから構成される。圧縮機

構部は、回転中心軸 L を中心に回転可能なシャフト 2 と、内部に円筒面 3 a を有するシリンダ 3 と、シャフト 2 の偏心部 2 a に嵌合され、シャフト 2 の回転に伴いシリンダ 3 の内側で偏心回転運動を行うローラ 4 と、ローラ 4 に先端を接しながらシリンダ 3 のベーン溝 3 b の内部を往復運動し、シリンダ 3 とローラ 4 により形成される空間を吸入室 5 と圧縮室 6 に分割するベーン 7 と、ベーン 7 の背面に設置され、ベーン 7 をローラ 4 に押し付けるバネ 8 と、シャフト 2 を支える上軸受 9 および下軸受 10 とから構成される。上軸受 9 は、吸入管 15 に接続され、その吸入管 15 から吸入した作動流体を吸入室 5 に導入する流路 9 a と、圧縮室 6 で圧縮された作動流体を回転電動機部の下部空間 17 に吐出する吐出孔 9 b とを有する。

#### 【0012】

回転電動機部は、密閉容器 1 の内部に焼嵌めされた固定子 11 と、シャフト 2 に焼嵌めされた回転子 12 とから構成される。この固定子 11 には、その上端側にコイルエンド 11 b と、下端側にコイルエンド 11 d とが設けられている。また、固定子 11 の外周側には、下部空間 17 と上部空間 19 とを連通し、作動流体の流路となる複数の切欠き 11 a が設けられている。

また、密閉容器 1 の上部には、密閉容器 1 内の回転電動機部に通電するための導入端子 13 と、密閉容器 1 内の上部空間 19 から作動流体を密閉容器 1 外の冷凍サイクルに導く吐出管 31 とが設けられている。そして、密閉容器 1 の底部の油溜り 16 には冷凍機油が貯留される構成となっている。

一方、吐出管 31 は、密閉容器 1 の内部まで貫通しており、密閉容器開口端としての吸入口 31 a は、固定子 11 の上端側のコイルエンド 11 b の内側に、即ち、コイルエンド 11 b の上端面 11 c より下側に位置させる。また、吐出管 31 は直管とし、コイルエンド 11 b の内径よりも中心側の密閉容器 1 の上部に取り付ける。このため導入端子 13 は、密閉容器 1 の上部において、吐出管 31 の取り付けの障害にならない位置に取り付ける構成とする。なお、本実施例では、従来技術と同様な油分離板方法の回転子 12 の貫通孔 12 a (図 11 参照) は設けていない。

#### 【0013】

次に、上記構成の圧縮機の動作について説明する。作動流体は、吸入管 15 から上軸受 9 に設けられた流路 9 a を通じて吸入室 5 に導かれる。回転電動機部に通電し、回転子 12 と一体のシャフト 2 を回転させると、ローラ 4 は偏心回転運動を行い、吸入室 5 と圧縮室 6 の容積が変化し、これに伴い作動流体は吸入、圧縮される。圧縮された作動流体は、吐出孔 9 b の吐出弁（図示せず）が開くと、油溜り 16 から供給され圧縮機構部を潤滑したオイルミストを混合した状態で、回転電動機部の下部空間 17 に吐出される。この下部空間 17 内の作動流体は、回転電動機部と密閉容器 1 との隙間としての固定子 11 の外周側の切欠き 11 a や、固定子 11 と回転子 12 の隙間 18（エアギャップ）を通過して、回転電動機部の上部空間 19 に流れる。そして、作動流体は、上部空間 19 で冷凍機油を分離し、吐出管 14 から吐出される。

#### 【0014】

この油分離動作について説明する。前述のように、圧縮機構部から回転電動機部の下部空間 17 に吐出されたオイルミストを含む作動流体は、固定子 11 の切欠き 11 a や、固定子 11 と回転子 12 の隙間 18 を通過して、回転電動機部の上部空間 19 に移動する。このとき、隙間 18 は非常に狭いので、固定子 11 の切欠き 11 a を通過する作動流体の割合が非常に多くなる。

この固定子 11 の切欠き 11 a を通過した作動流体は、固定子 11 のコイルエンド 11 b の近傍まで上向きに流れた後、コイルエンド 11 b の上側を通過して密閉容器 1 の中央へ向かう流れとなり、その後、コイルエンド 11 b の内側にある下方を向いている吐出管 31 の吸入口 31 a に向かう下向きの流れになる。そして、吐出管 31 の吸入口 31 a に吸い込まれる際には、再び上向きに流れる。このとき、密度の大きいオイルミストは、重力で下側に落ちるため、作動流体に比べて回転子 12 の上面 12 b のより近傍にまで到達する。

#### 【0015】

更に、吐出管 31 の吸入口 31 a の直下では、回転子 12 の上面 12 b が回転しているため、粘性により流れは旋回流れとなっており、旋回流れの流速は回転子 12 の上面 12 b の近傍ほど大きい。従って、オイルミストは、作動流体に比べ密度が大きい上に、回転子 12 の上面 12 b 近傍の旋回流れの流速がより大き

い領域にまで到達するので、遠心力で固定子 11 の内周面あるいはコイルエンド 11b に付着して液滴となり、重力により密閉容器 1 の底部の油溜り 16 に戻される。そして、旋回流の影響が少ない作動流体は、冷凍機油が分離された状態で吐出管 31 の吸入口 31a に導かれる。

#### 【0016】

以上のように、本実施例では、吸入口 31a がコイルエンド 11b の内側に位置しているので、切欠き 11a から吸入口 31a に向かう作動流体が上部空間 19 を上向き～下向き～上向きに変向して流れる際に、オイルミストに重力が作用し、且つ、コイルエンド 11b の内側に入り回転子 12 と接触する作動流体が、粘性によって回転子 12 とともに旋回する際に、オイルミストに遠心力が作用して、作動流体から冷凍機油が分離される。これにより、作動流体とともに圧縮機外部の冷凍サイクルへ持ち出される冷凍機油の量を抑えることができる。従って、熱交換器の伝熱管内壁に冷凍機油が付着して熱交換効率を低下させることを防止し、かつ、油溜り 16 の冷凍機油の量を常に一定にして圧縮機の信頼性と効率を向上させることが可能である。

また、吐出管を延長してその吸入口を固定子上端側のコイルエンドの内側に位置させるだけであり、僅かな変更のみで油分離が簡単に実施できるので、圧縮機等を非常に安価にすることが可能である。

#### 【0017】

##### (実施例 2)

本発明の第 2 の実施例における圧縮機は、吐出管および導入端子を除いて図 1 および図 2 で説明した第 1 の実施例における圧縮機と同様な構成であり、同一機能部品については同一の符号を適用する。

図 3 は、本発明の第 2 の実施例における圧縮機の縦断面図であり、図 4 は、図 3 に示す圧縮機の Y-Y 矢視の横断面図である。本実施例の圧縮機は、密閉容器 1 と、密閉容器 1 の内部の下方に配置され、シャフト 2、シリンダ 3、ローラ 4、ベーン 7 等から成る圧縮機構部と、その上方に配置され、固定子 11、回転子 12 等から成る回転電動機部とから構成されており、底部の油溜り 16 には冷凍機油が貯留されている。密閉容器 1 の上部には、密閉容器 1 内の回転電動機部に

通電するための導入端子 13 と、密閉容器 1 内から作動流体を冷凍サイクルに導く吐出管 32 が設けられている。

この吐出管 32 は、密閉容器 1 の内部まで貫通しており、密閉容器 1 内で曲部 32b を有し、その吸入口 32a は、固定子 11 の上端側のコイルエンド 11b の内側に位置させる。また、吐出管 32 の吸入口 32a は、密閉容器 1 の中央よりもコイルエンド 11b の内周面に近い側に位置しており、回転子 12 の上面 12b の回転方向のほぼ下流側の斜め下方を向いている構成とする。なお、本実施例では回転子 12 の貫通孔 12a (図 11 参照) は設けていない。

#### 【0018】

このような構成にした圧縮機の油分離動作は、次のとおりである。圧縮機構部から回転電動機部の下部空間 17 に吐出されたオイルミストを含む作動流体は、固定子 11 の切欠き 11a や、固定子 11 と回転子 12 の隙間 18 を通過して回転電動機部の上部空間 19 に移動する。このとき、隙間 18 は非常に狭いので、固定子 11 の切欠き 11a を通過する作動流体の割合が非常に多くなる。

この固定子 11 の切欠き 11a を通過した作動流体は、固定子 11 のコイルエンド 11b の近傍まで上向きに流れた後、コイルエンド 11b の上側を通過して密閉容器 1 の中央へ向かう流れとなり、その後、コイルエンド 11b の内側にある吐出管 32 の吸入口 32a に向かう下向きの流れになる。そして、吸入口 32a に吸い込まれて再び上向きに流れる。このように、吐出管 32 の吸入口 32a が斜め下方を向いているため、第 1 の実施例の場合と同様に、作動流体の流れが下向きから上向きに変わる際の冷凍機油の分離効果が得られる。

#### 【0019】

また、作動流体の流れが、吐出管 32 の吸入口 32a の近傍まで到達すると、吸入口 32a の直下では回転子 12 の上面 12b が回転しているため、粘性により流れは旋回流れとなる。さらに、吐出管 32 の吸入口 32a は、旋回流れの下流側に向いているため、旋回流れが吸入口 32a から吸い込まれる際には、流れの向きが旋回流れに対して下流向きから上流向きに急激に変化する。このとき、密度の大きいオイルミストは、慣性力でさらに下流側に流されると同時に、旋回流れの遠心力によりコイルエンド 11b の内周面に付着して液滴となり、重力に

より密閉容器 1 の底部の油溜り 16 に戻される。一方、旋回流れの影響が少ない作動流体は、冷凍機油が分離された状態で吐出管 32 の吸入口 32a に導かれる。

### 【0020】

以上のように第 2 の実施例では、吸入口 32a がコイルエンド 11b の内側に位置するとともに、回転子 12 の回転方向の下流側向きに開口しているので、作動流体の変向流れ及び旋回流れのオイルミストに作用する重力や遠心力と、作動流体が下流向きから上流向きに変わる際のオイルミストに作用する慣性力とによって、第 1 の実施例と比べて油分離が更に促進される。これにより、作動流体とともに圧縮機外部の冷凍サイクルへ持ち出される冷凍機油の量を更に抑えることができる。従って、熱交換器の伝熱管内壁に冷凍機油が付着して熱交換効率を低下させることを防止し、かつ、油溜り 16 の冷凍機油の量を常に一定にして圧縮機の信頼性と効率を向上させる効果がより顕著になる。

また、吐出管 32 が曲部 32b を有するので、密閉容器 1 に取り付けられる位置に係らず、吸入口 32a をコイルエンド 11b の内側に位置させることが可能となる。このため、密閉容器 1 の上部において、導入端子 13 等の位置を優先させることが可能となり、設計の自由度を大幅に向上させることができる。例えば、第 1 の実施例のように、吐出管 31 の障害にならないように導入端子 13 の取り付け位置をずらす必要がなく、導入端子 13 の位置を容器中心に合わせることもできる。

### 【0021】

#### (実施例 3)

本発明の第 3 の実施例における圧縮機は、吐出管を除いて図 3 および図 4 で説明した第 2 の実施例における圧縮機と同様な構成であり、同一機能部品については同一の符号を適用する。

図 5 は、本発明の第 3 の実施例における圧縮機の縦断面図であり、図 6 は、図 5 に示す圧縮機の Z-Z 矢視の横断面図である。本実施例の圧縮機は、密閉容器 1 と、密閉容器 1 内の下方に配置されシャフト 2、シリンダ 3、ローラ 4、ベーン 7 等から成る圧縮機構部と、その上方に配置され固定子 11 と回転子 12 から

成る回転電動機部とから構成されており、底部の油溜り 16 に冷凍機油が貯留されている。密閉容器 1 の上部には、密閉容器 1 内の回転電動機部に通電するための導入端子 13 と、密閉容器 1 内から作動流体を冷凍サイクルに導く吐出管 33 が設けられている。

この吐出管 33 は、密閉容器 1 の内部まで貫通しており、密閉容器 1 内において曲部 33b を有し、その吸入口 33a は、固定子 11 の上端側のコイルエンド 11b の内側に位置させる。また、吐出管 33 の吸入口 33a の位置は、回転子 12 の回転中心軸 L の近傍とし、斜め下方を向ける構成とする。なお、本実施例では回転子 12 の貫通孔 12a (図 11 参照) は設けていない。

#### 【0022】

このような構成にした圧縮機の油分離動作は、次のとおりである。圧縮機構部から回転電動機部の下部空間 17 に吐出されたオイルミストを含む作動流体は、固定子 11 の切欠き 11a や、固定子 11 と回転子 12 の隙間 18 を通過して回転電動機部の上部空間 19 に移動する。このとき、隙間 18 は非常に狭いので、固定子 11 の切欠き 11a を通過する作動流体の割合が非常に多くなる。

この固定子 11 の切欠き 11a を通過した作動流体は、固定子 11 のコイルエンド 11b の近傍まで上向きに流れた後、コイルエンド 11b の上側を通過して密閉容器 1 の中央へ向かう流れとなり、その後、コイルエンド 11b の内側にある吐出管 33 の吸入口 33a に向かう下向きの流れになる。そして、斜め下方を向いている吸入口 33a に吸い込まれて再び上向きに流れる。この変向流れによって、密度の大きいオイルミストは重力で下側に落ちて、冷凍機油が分離される。

#### 【0023】

また、作動流体の流れが、吐出管 33 の吸入口 33a の近傍まで到達すると、直下では回転子 12 の上面 12b が回転しているため、粘性により旋回流れとなる。このとき、オイルミストは、作動流体に比べ密度が大きいので、遠心力で外側に移動し、固定子 11 あるいはコイルエンド 11b の内周面に付着して液滴となり、重力により密閉容器 1 の底部の油溜り 16 に戻される。そして、吐出管 33 の吸入口 33a は、回転中心軸 L の近傍の旋回流れのほぼ中心に位置するため



、遠心力の影響が大きいオイルミストはほぼ取り除かれ、遠心力の影響が少ない作動流体は、冷凍機油が分離された状態で吐出管 33 の吸入口 33a に導かれる。

なお、上記遠心力の作用による油分離効果は、導入端子 13 を密閉容器 1 の上部の端に設置した上で、吐出管 33 を密閉容器 1 の上部の中心から貫通し、その吸入口 33a がコイルエンド 11b の内側に位置する直管の構成（図示せず）とすれば、より顕著になることは言うまでもない。

#### 【0024】

以上のように本実施例では、吸入口 33a をコイルエンド 11b の内側に位置することにより、変向流れの重力作用でオイルミストを取り除くことができ、且つ、回転子 12 の回転中心軸 L の近傍に開口することにより、旋回流れの遠心力作用でオイルミストを十分に取り除いた作動流体を吸入することができるので、第 1 の実施例と比べて油分離が一段と促進される。これにより、作動流体とともに圧縮機外部の冷凍サイクルへ持ち出される冷凍機油の量を一段と抑えることができる。従って、熱交換器の伝熱管内壁に冷凍機油が付着して熱交換効率を低下させることを防止し、かつ、油溜り 16 の冷凍機油の量を常に一定にして圧縮機の信頼性と効率を向上させる効果がより顕著になる。

#### 【0025】

##### （実施例 4）

本発明の第 4 の実施例における圧縮機は、吐出管および導入端子を除いて図 1 および図 2 で説明した第 1 の実施例における圧縮機と同様な構成であり、同一機能部品については同一の符号を適用する。

図 7 は、本発明の第 4 の実施例における圧縮機の縦断面図である。本実施例の圧縮機では、密閉容器 1 の内部には下方にシャフト 2、シリンダ 3、ローラ 4、ベーン 7 等から成る圧縮機構部と、その上方に固定子 11 と回転子 12 から成る回転電動機部が配置されており、底部の油溜り 16 に冷凍機油が貯留されている。密閉容器 1 の上部には、密閉容器 1 内の回転電動機部に通電するための導入端子 13 が設けられている。また、密閉容器 1 の側面部には、密閉容器 1 内から作動流体を冷凍サイクルに導く吐出管 34 が設けられている。この吐出管 34 は、

密閉容器 1 の側面部から内部まで貫通し曲部 3 4 b を設けることにより、密閉容器開口端としての吸入口 3 4 a は、固定子 1 1 のコイルエンド 1 1 b の内側に位置させる。なお、本実施例では回転子 1 2 の貫通孔 1 2 a (図 1 1 参照) は設けていない。

#### 【0026】

このような構成にした第 4 の実施例の圧縮機では、第 1 の実施例の場合と同様に、吐出管 3 4 の吸入口 3 4 a がコイルエンド 1 1 b の内側に位置するので、第 1 の実施例と同様の作用効果が得られることは言うまでもなく詳細説明を省略する。

また、本実施例の圧縮機では、吐出管 3 4 を密閉容器 1 の側面部から貫通させたことにより、密閉容器 1 の上部が自由に使い、例えば、導入端子 1 3 の配置に制約がなくなる。さらに、圧縮機を冷凍サイクルに取り付ける際に、冷凍サイクル側の高圧側配管が横向きの場合でも、吐出管 3 4 を直接接合することが可能となり、冷凍サイクルの構成が容易になるという効果が得られる。換言すれば、圧縮機的设计自由度を大幅に向上させることができる。

一方、第 4 の実施例の圧縮機において、吐出管 3 4 の吸入口 3 4 a を、第 2 の実施例の場合と同様に、密閉容器 1 の中央部よりもコイルエンド 1 1 b の内周面に近い側の位置とし、回転子 1 2 の上面 1 2 b の回転方向のほぼ下流側に向けた構成とすれば、第 2 の実施例と同様の作用効果が得られることは言うまでもない。

また、第 4 の実施例の圧縮機において、吐出管 3 4 の吸入口 3 4 a の位置を、第 3 の実施例の場合と同様に 回転中心軸 L の近傍とする構成にすれば、第 3 の実施例と同様の作用効果が得られることは言うまでもない。

#### 【0027】

##### (実施例 5)

本発明の第 5 の実施例における圧縮機は、吐出管を除いて図 1 および図 2 で説明した第 1 の実施例における圧縮機と同様な構成であり、同一機能部品については同一の符号を適用する。

図 8 は、本発明の第 5 の実施例における圧縮機の縦断面図である。本実施例の

圧縮機では、密閉容器 1 の内部には下方にシャフト 2, シリンダ 3, ローラ 4, ベーン 7 等から成る圧縮機構部と、その上方に固定子 11 と回転子 12 から成る回転電動機部が配置されており、底部の油溜り 16 に冷凍機油が貯留されている。密閉容器 1 の上部には、密閉容器 1 内の回転電動機部に通電するための導入端子 13 と、密閉容器 1 内から作動流体を冷凍サイクルに導く吐出管 35 が設けられている。

この吐出管 35 は、コイルエンド 11b の内径よりも中心側の密閉容器 1 の上部に取り付けられ、密閉容器 1 の内部まで貫通しており、その吸入口 35a は、固定子 11 のコイルエンド 11b の内側に位置させる。また、吐出管 35 は、吸入口 35a 近傍の内径が拡大された段付きの直管とする構成にしている。なお、本実施例では回転子 12 の貫通孔 12a (図 11 参照) は設けていない。

#### 【0028】

このような構成にした第 5 の実施例の圧縮機では、第 1 の実施例の場合と同様に、吐出管 35 の吸入口 35a がコイルエンド 11b の内側に位置するので、第 1 の実施例と同様の作用効果が得られることは言うまでもない。

また、吸入口 35a での作動流体の流速が大きいほど、その近傍での冷凍機油が重力や遠心力で分離される前に作動流体とともに吸い込まれやすくなるが、吐出管 35 の吸入口 35a 近傍の内径が拡大されていることにより、拡大する前と比べて吐出管 35 の吸入口 35a 近傍での作動流体の流速が小さくなるので、作動流体とともに吸引されるオイルミストの量を減らすこと可能であり、第 1 から第 3 の実施例で述べた冷凍機油の分離効果をより顕著にすることができる。

一方、第 5 の実施例の圧縮機において、吐出管 35 の吸入口 35a を、第 2 の実施例の場合と同様に、密閉容器 1 の中央部よりもコイルエンド 11b の内周面に近い側の位置とし、回転子 12 の上面 12b の回転方向のほぼ下流側の斜め下方に向けた構成とすれば、第 2 の実施例と同様の作用効果が得られることは言うまでもない。

また、第 5 の実施例の圧縮機において、吐出管 35 の吸入口 35a の位置を、第 3 の実施例の場合と同様に回転中心軸 L の近傍とし、斜め下方に向けた構成とすれば、第 3 の実施例と同様の効果が得られることは言うまでもない。

## 【0029】

## (実施例 6)

本発明の第 6 の実施例における圧縮機は、密閉容器と吐出管を除いて図 3 および図 4 で説明した第 2 の実施例における圧縮機と同様な構成であり、同一機能部品については同一の符号を適用する。

図 9 は、本発明の第 6 の実施例における圧縮機の縦断面図である。本実施例の圧縮機では、密閉容器 36 の内部には下方にシャフト 2、シリンダ 3、ローラ 4、ベーン 7 等から成る圧縮機構部と、その上方に固定子 11 と回転子 12 から成る回転電動機部が配置されており、底部の油溜り 16 に冷凍機油が貯留されている。密閉容器 36 の上部及び底部（含む容器内面）は、周囲の小半径の  $r$  部 36a と、その内側の大半径の  $R$  部 36b との組合せで構成されるドーム型の形状をしている。

密閉容器 36 の上部には、密閉容器 36 内の回転電動機部に通電するための導入端子 13 と、密閉容器 36 内から作動流体を冷凍サイクルに導く吐出管 37 が設けられている。吐出管 37 は、密閉容器 36 の内部まで貫通しており、その吸入口 37a は、固定子 11 の上端側のコイルエンド 11b の内側に位置させる。

## 【0030】

このような構成にした第 6 の実施例の圧縮機では、第 1 の実施例の場合と同様に、吐出管 37 の吸入口 37a がコイルエンド 11b の内側に位置するので、第 1 の実施例と同様の作用効果が得られることは言うまでもない。

また、固定子 11 の切欠き 11a を通過した作動流体は、固定子 11 のコイルエンド 11b の近傍まで上向きに流れた後、コイルエンド 11b の上側を通過して密閉容器 36 の中央へ向かう流れとなるが、密閉容器 36 の少なくとも上部をドーム型の形状としたことにより、 $r$  部 36a、 $R$  部 36b に沿って密閉容器 36 の中央へスムーズに流れが集まり、流速の低下を防止できる。従って、その後、コイルエンド 11b の内側にある吐出管 37 の吸入口 37a に向かう下向きの流速も増加し、吐出管 37 の吸入口 37a に吸い込まれる際には、再び上向きに流れの向きが変わるが、この際の重力や遠心力による油分離効果を、より顕著にすることができる。

また、密閉容器 36 がドーム型であるため、冷凍サイクルが例えば二酸化炭素を主成分とする作動流体の超臨界サイクルであり、密閉容器 36 内の圧力が非常に高い場合でも、密閉容器 36 の強度を維持して安全性を確保することができる。

#### 【0031】

一方、上述した第 1 から第 6 の実施例の圧縮機において、環境に優しい二酸化炭素を主成分とした作動流体を用いて、密閉容器 1、36 の内部の作動流体が超臨界状態になり、作動流体に対する冷凍機油の溶解量が増加する構成に対しては、前述した重力や遠心力等の作用によって油分離の効果が特に顕著になり、本発明の課題が解決することは言うまでもない。

#### 【0032】

##### 【発明の効果】

以上述べてきたように、本発明によれば、吐出管を密閉容器の内部まで貫通し、吐出管の吸入口を固定子上端側のコイルエンドの内径よりも内側に位置させることにより、固定子の切欠きを通過した作動流体の流れは、コイルエンドの上部を通過して密閉容器の中央へ向かい、その後、コイルエンドの内側にある吐出管の吸入口に向かい下向きの流れになる。そして、吐出管の吸入口に吸い込まれる際には再び上向きに流れる。このとき、密度の大きいオイルミストは重力で下側に落ち作動流体から分離される。

その上、吐出管の吸入口の直下では、回転子の上面が回転しているため、粘性により流れは旋回流れとなっており、旋回流れの流速は回転子の上面の近傍ほど大きく、オイルミストは、作動流体に比べ密度が大きい上に、回転子の上面近傍の旋回流れの流速のより大きい領域にまで到達するので、遠心力で固定子の内周面あるいはコイルエンドに付着して液滴となり、冷凍機油が重力により密閉容器の底部の油溜りに戻される。

従って、作動流体とともに圧縮機外部の冷凍サイクルへ持ち出される冷凍機油の量を抑えることができ、熱交換器の伝熱管内壁に冷凍機油が付着して熱交換効率を低下させることを防止し、かつ、油溜りの冷凍機油の量を常に一定にして圧縮機の信頼性と効率を向上させることができる。

## 【図面の簡単な説明】

【図 1】 本発明の第 1 の実施例における圧縮機の縦断面図

【図 2】 図 1 に示す圧縮機の X—X 矢視の横断面図

【図 3】 本発明の第 2 の実施例における圧縮機の縦断面図

【図 4】 図 3 に示す圧縮機の Y—Y 矢視の横断面図

【図 5】 本発明の第 3 の実施例における圧縮機の縦断面図

【図 6】 図 5 に示す圧縮機の Z—Z 矢視の横断面図

【図 7】 本発明の第 4 の実施例における圧縮機の縦断面図

【図 8】 本発明の第 5 の実施例における圧縮機の縦断面図

【図 9】 本発明の第 6 の実施例における圧縮機の縦断面図

【図 10】 従来の圧縮機の縦断面図

【図 11】 従来の圧縮機の油分離板の周辺の詳細断面図

## 【符号の説明】

1、36 密閉容器

11 固定子

11a 切欠き

11b、11d コイルエンド

11c 上端面

12 回転子

14、31、32、33、34、35、37 吐出管

14a、31a、32a、33a、34a、35a、37a 吸入口

16 油溜り

17 下部空間

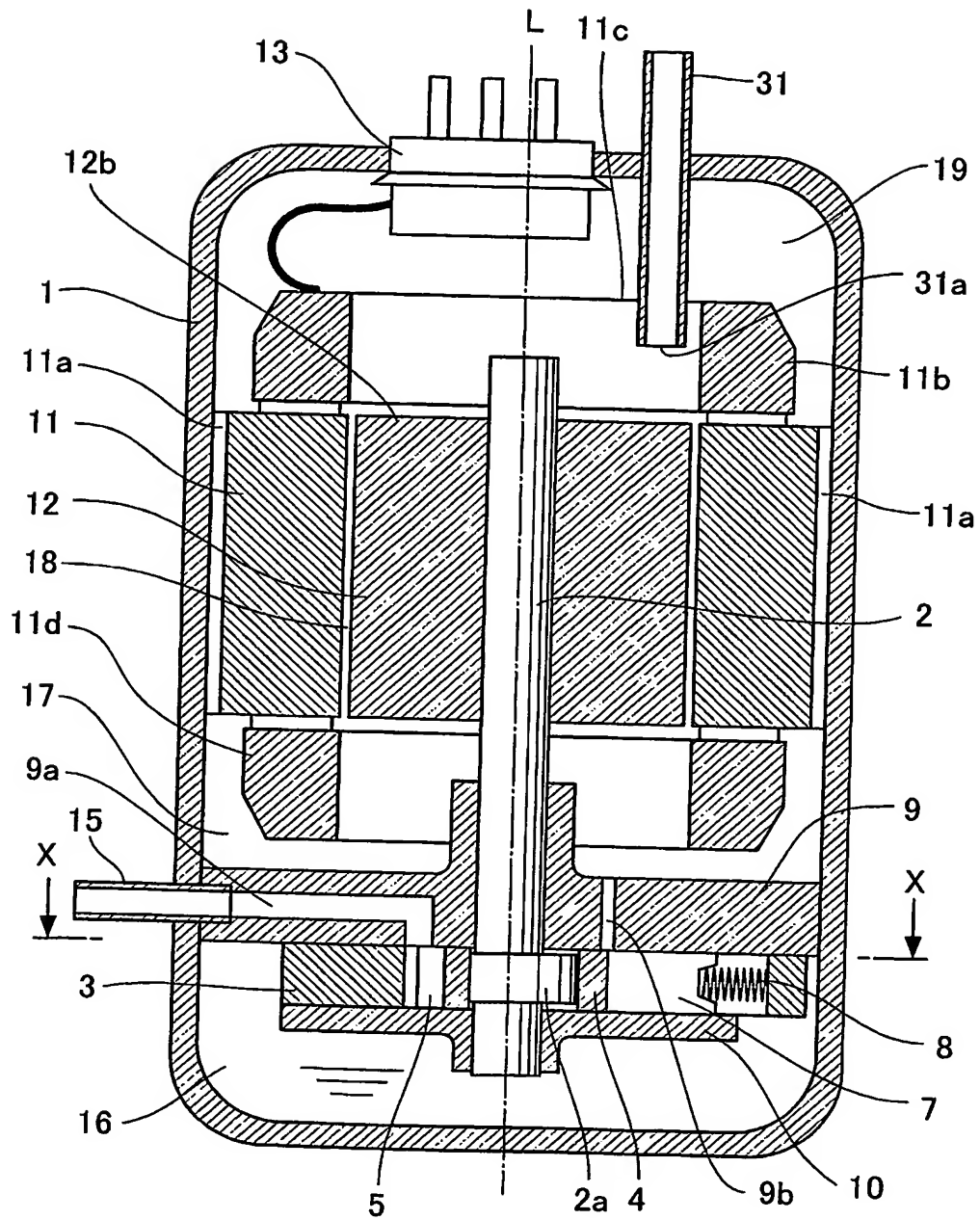
18 隙間

19 上部空間

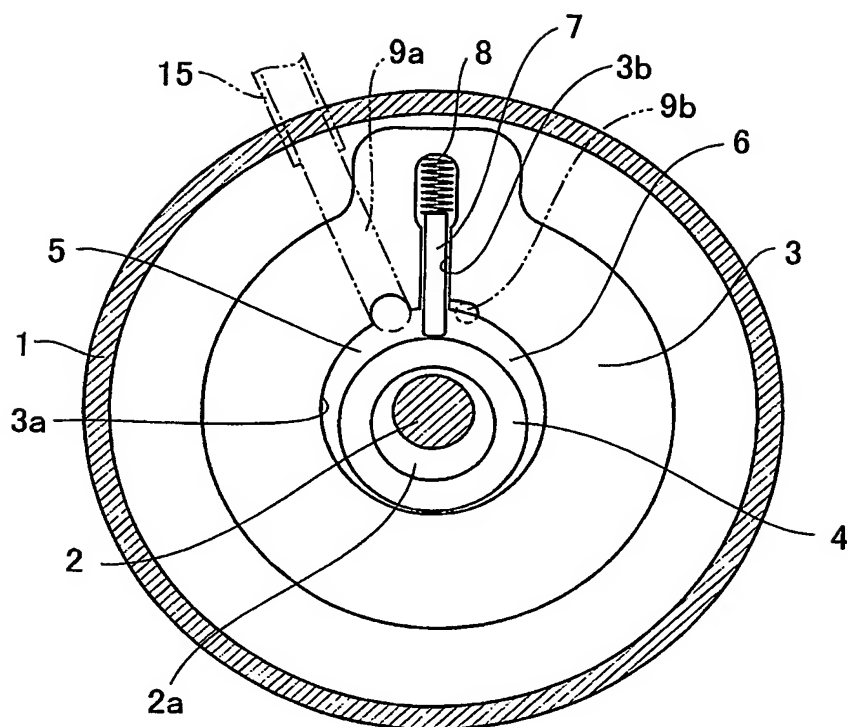
32b、33b、34b 曲部

【書類名】 図面

【図 1】

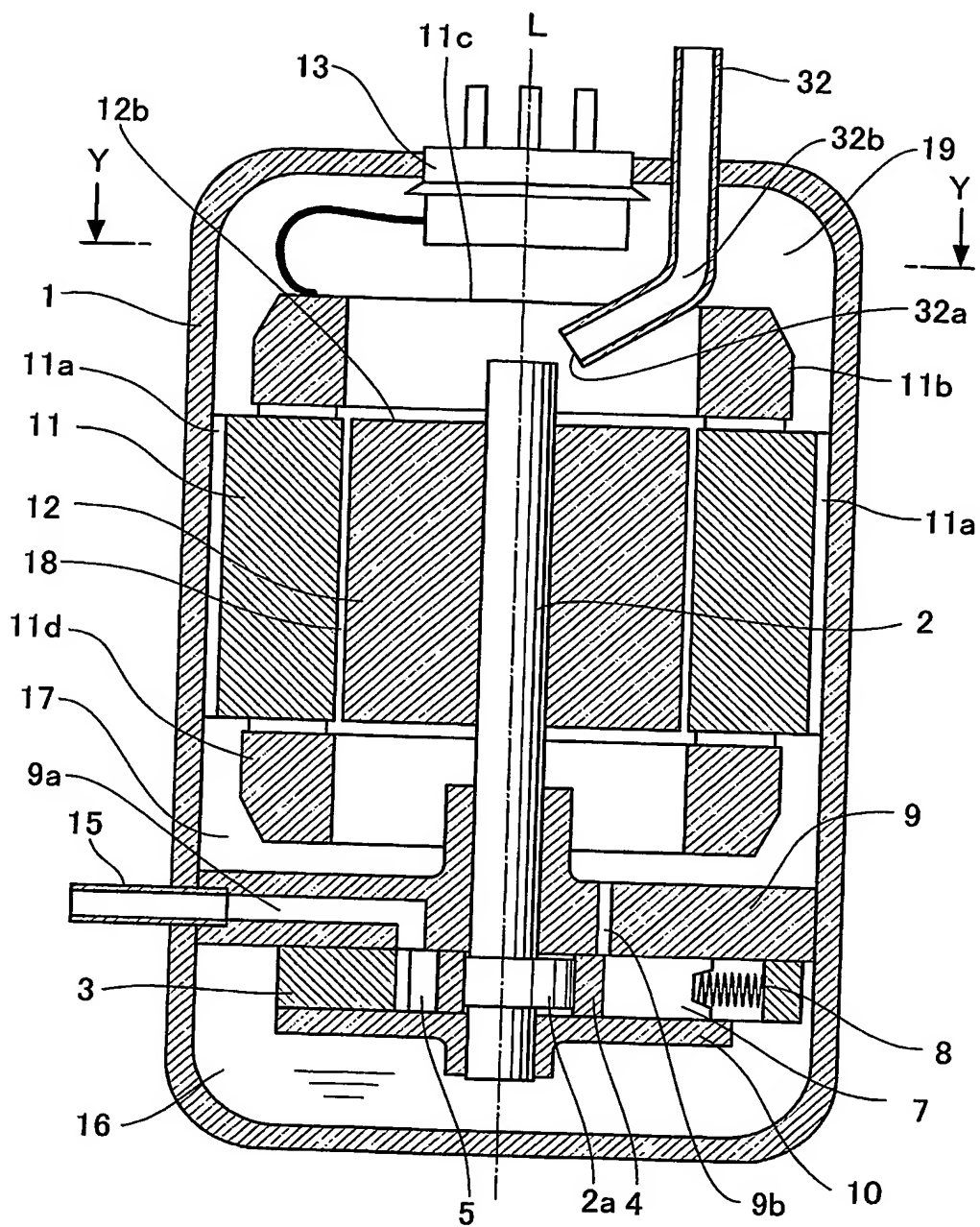


【図 2】

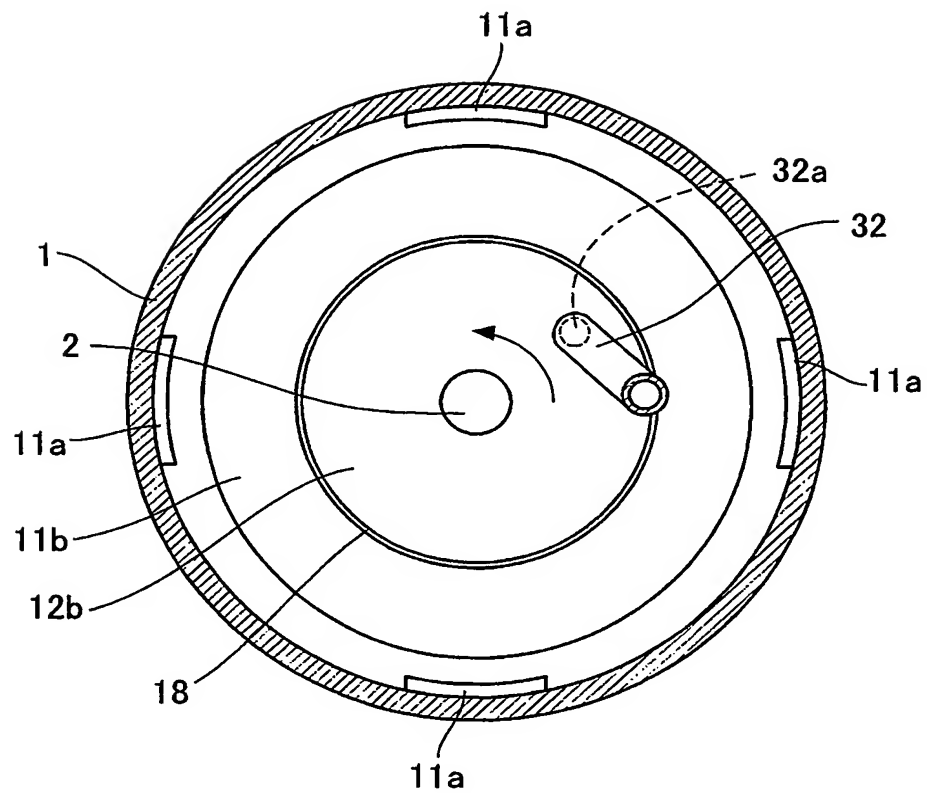




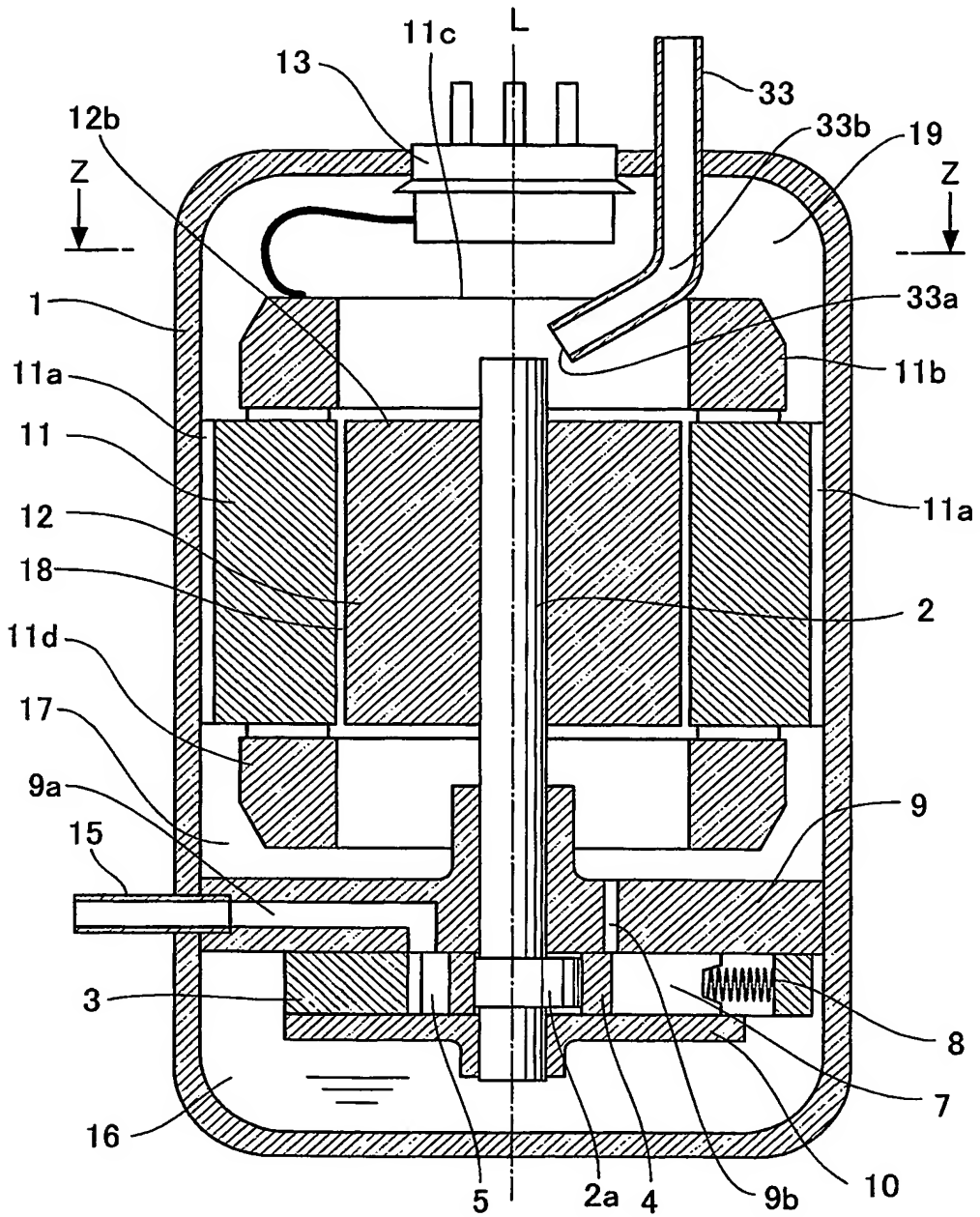
【図 3】



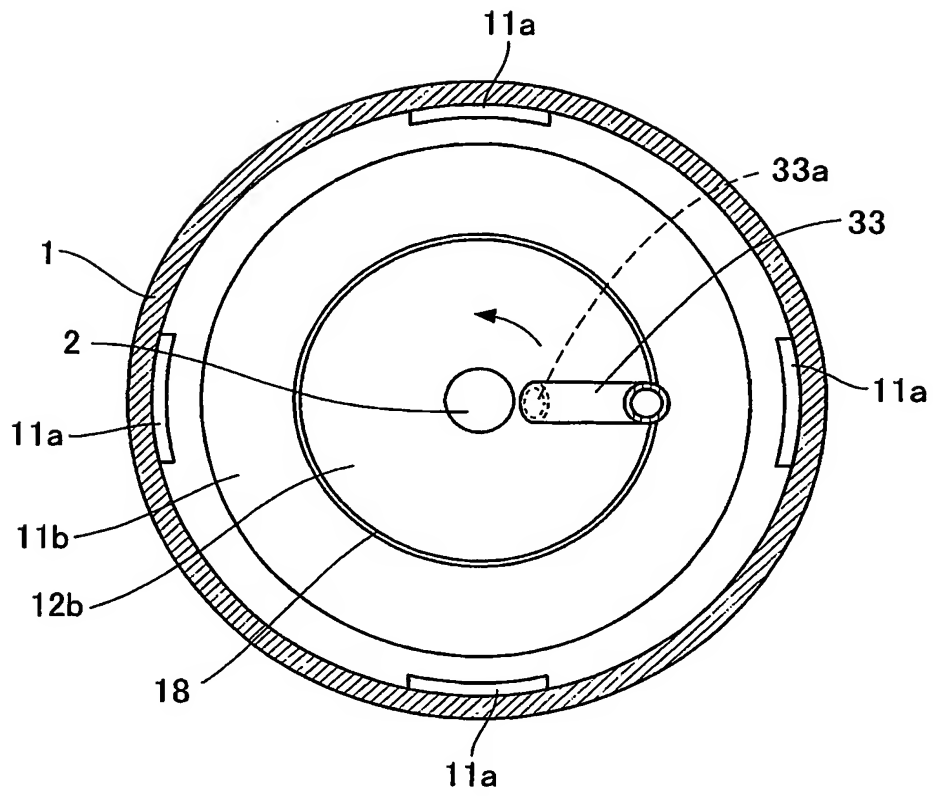
【図 4】



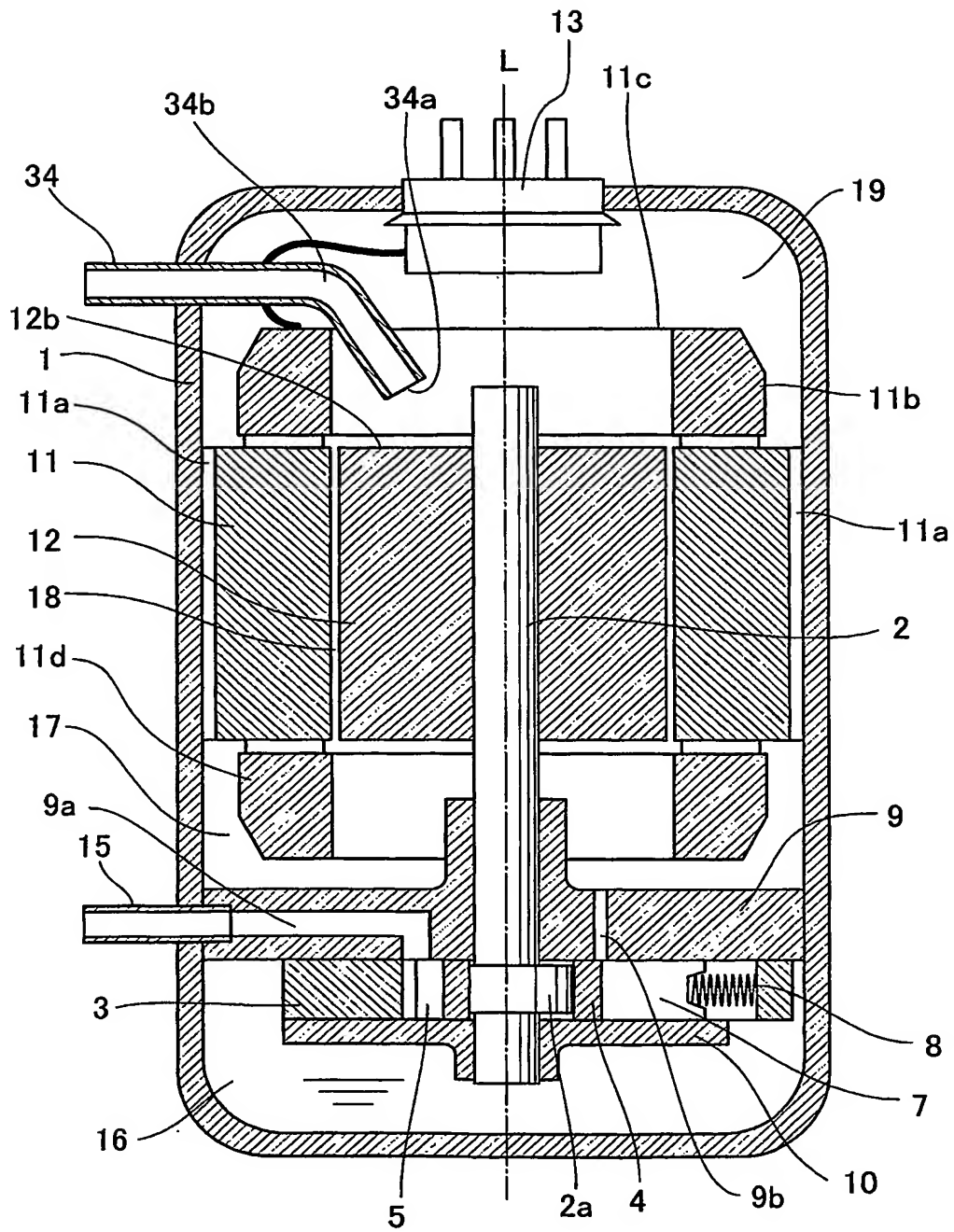
【图 5】



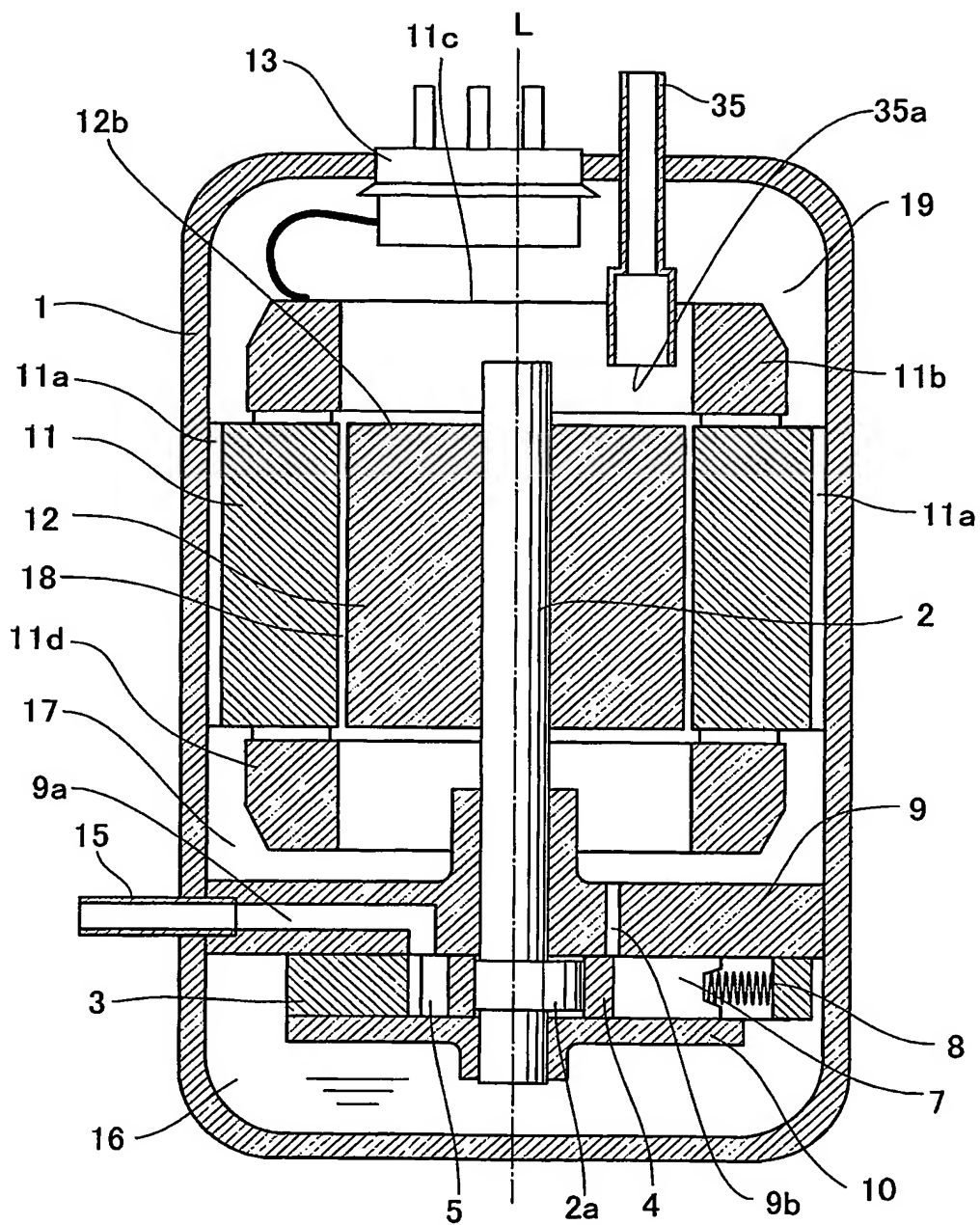
【図 6】



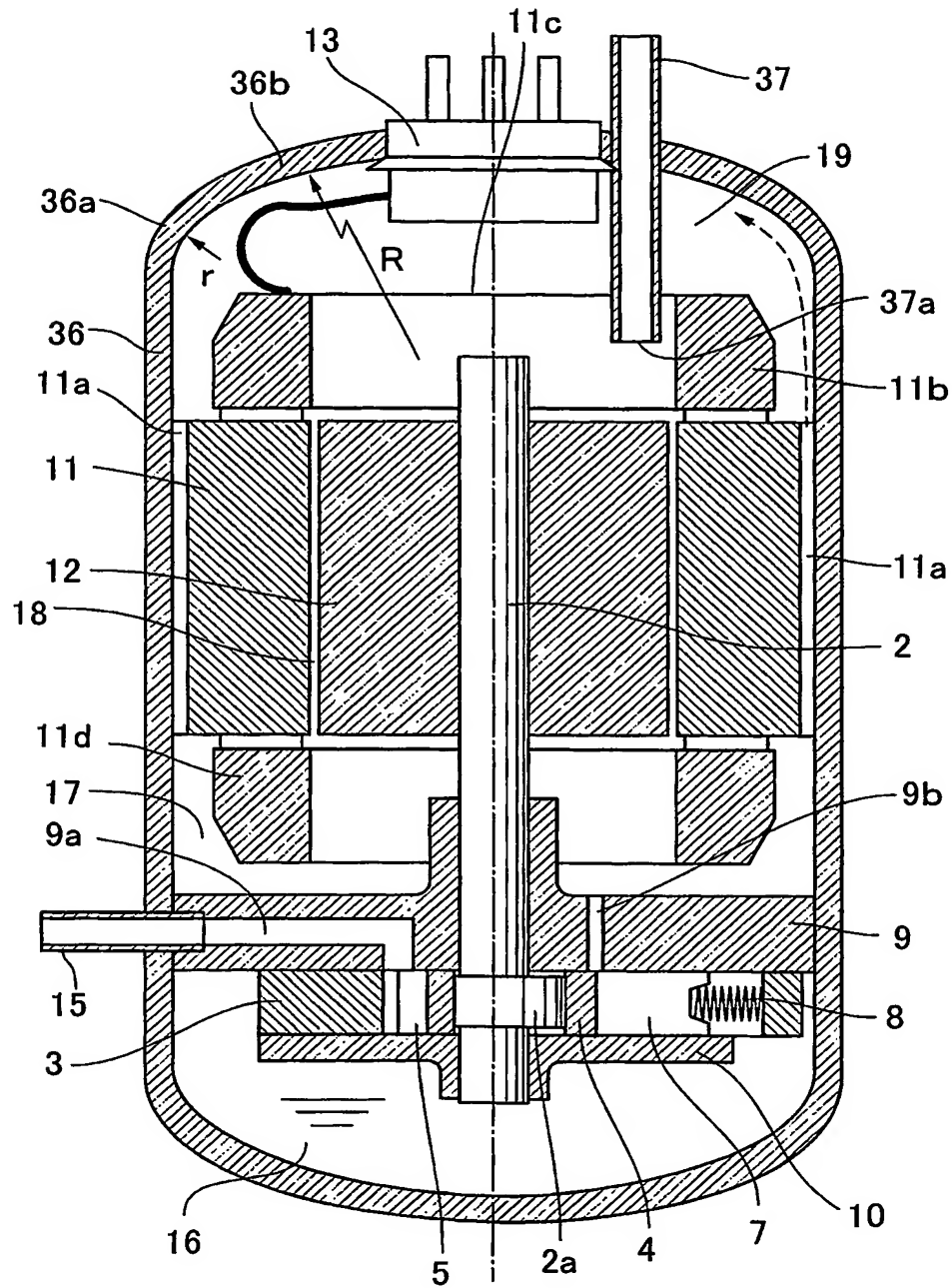
【図 7】



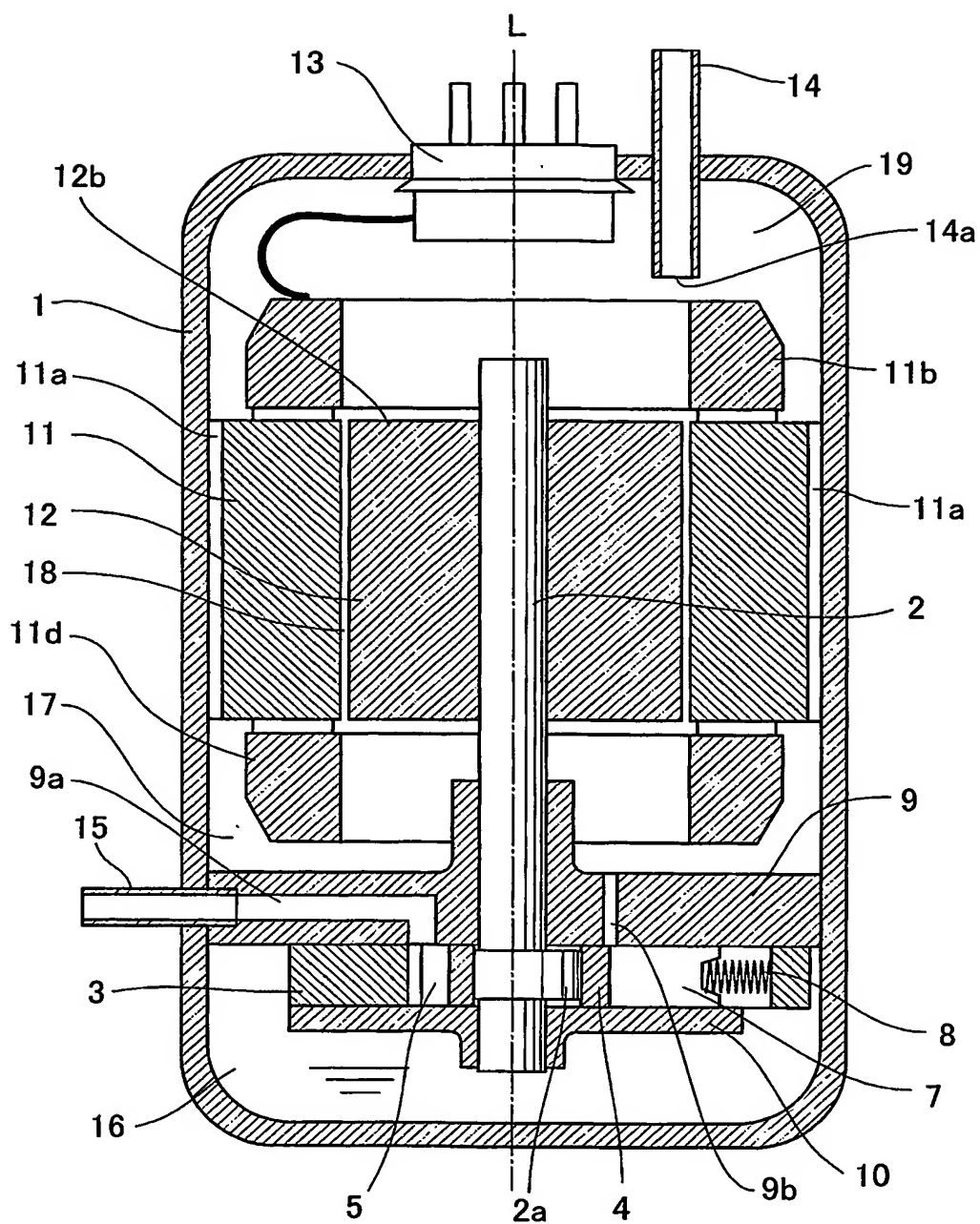
【図 8】



【図 9】

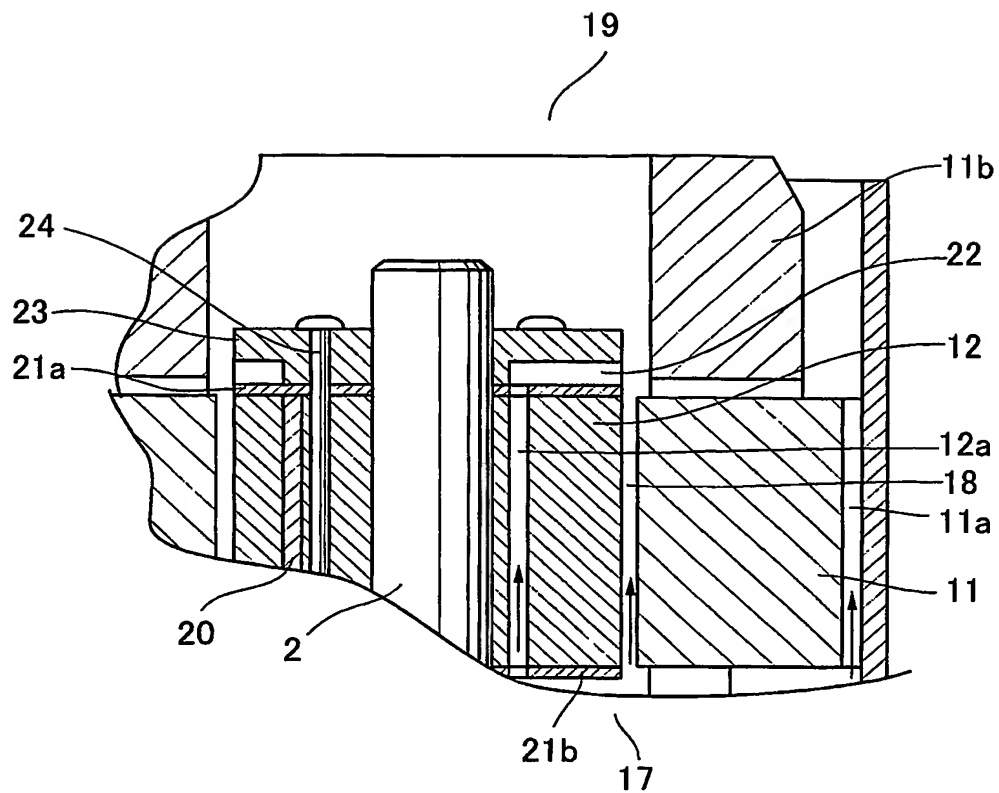


【図 10】





【図 11】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 密閉型回転圧縮機では、信頼性および冷凍サイクルの高効率化の観点から油分離効率を向上して密閉容器外への冷凍機油の吐出を極力抑える必要がある。

【解決手段】 吐出管 3 1 を密閉容器 1 の内部まで貫通し、吐出管 3 1 の吸入口 3 1 a を固定子 1 1 上端側のコイルエンド 1 1 b の内側に位置させることにより、固定子 1 1 の切欠き 1 1 a から吸入口 3 1 a に向かう作動流体を上向き～下向き～上向きの流れに曲げて、密度の大きい冷凍機油を重力で分離し、その上、コイルエンド 1 1 b の内側に入り、回転子 1 2 に触れる作動流体を、粘性により回転子 1 2 とともに回転させて、密度の大きい冷凍機油を遠心力で分離して、作動流体とともに密閉容器 1 外の冷凍サイクルへ持ち出される冷凍機油の量を抑える。

【選択図】 図 1

## 認定・付加情報

|         |                |
|---------|----------------|
| 特許出願の番号 | 特願 2003-139770 |
| 受付番号    | 50300822751    |
| 書類名     | 特許願            |
| 担当官     | 鈴木 紳 9764      |
| 作成日     | 平成15年 5月20日    |

## &lt;認定情報・付加情報&gt;

|           |                                   |
|-----------|-----------------------------------|
| 【提出日】     | 平成15年 5月19日                       |
| 【特許出願人】   |                                   |
| 【識別番号】    | 000005821                         |
| 【住所又は居所】  | 大阪府門真市大字門真 1006 番地                |
| 【氏名又は名称】  | 松下電器産業株式会社                        |
| 【代理人】     | 申請人                               |
| 【識別番号】    | 100087745                         |
| 【住所又は居所】  | 東京都新宿区高田馬場 2 丁目 14 番 4 号 八城ビル 3 階 |
| 【氏名又は名称】  | 清水 善▲廣▼                           |
| 【選任した代理人】 |                                   |
| 【識別番号】    | 100098545                         |
| 【住所又は居所】  | 東京都新宿区高田馬場 2 丁目 14 番 4 号 八城ビル 3 階 |
| 【氏名又は名称】  | 阿部 伸一                             |
| 【選任した代理人】 |                                   |
| 【識別番号】    | 100106611                         |
| 【住所又は居所】  | 東京都新宿区高田馬場 2 丁目 14 番 4 号 八城ビル 3 階 |
| 【氏名又は名称】  | 辻田 幸史                             |

次頁無

特願 2003-139770

出願人履歴情報

識別番号

[000005821]

1. 変更年月日

1990年 8月28日

[変更理由]

新規登録

住所

大阪府門真市大字門真1006番地

氏名

松下電器産業株式会社

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**